

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-237908

⑮ Int.CI.<sup>4</sup>

B 01 D 13/01

識別記号

府内整理番号

8014-4D

⑯ 公開 昭和62年(1987)10月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 中空糸型膜分離装置用の沪過モジュール

⑯ 特願 昭61-78171

⑯ 出願 昭61(1986)4月7日

⑰ 発明者 広田 守之 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内

⑰ 発明者 古川 征弘 厚木市森の里若宮7番1号 栗田工業株式会社総合研究所内

⑰ 発明者 鶴見 武 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内

⑯ 出願人 栗田工業株式会社 東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

⑯ 代理人 弁理士 福田 信行 外2名

- 2 -

## 明細書

## 1. 発明の名称

中空糸型膜分離装置用の沪過モジュール

## 2. 特許請求の範囲

(1) 多数本の中空糸を多孔の保護筒内で集束し、上記保護筒の上端を内部に埋めると共に各中空糸の上端を上面に開口させて中空糸と保護筒の上端部を一体に上端盤で固定し、上記保護筒と中空糸の下端を内部に埋めて一体に固定すると共に、上下方向に貫通した複数の貫通孔を有する下端盤を備えた中空糸型膜分離装置用の沪過モジュールにおいて、

上記保護筒の孔を中部、上部に多く設けたことを特徴とする沪過モジュール。

(2) 特許請求の範囲(1)の沪過モジュールにおいて、孔の全開口面積を保護筒の表面積に対して5%以下とし、そのうち約60%は保護筒の上部、約30%は保護筒の中部に、約10%を保護筒の下部に設けた沪過モジュール。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

この発明は中空糸型膜分離装置で用いる沪過モジュールに関する。

## (従来の技術)

処理塔の上部に仕切板を設けて仕切板の上を集水室、下を処理室とし、多数本の中空糸を多孔の保護筒内で集束して構成した沪過モジュールの上端を前記仕切板に固定して処理室内に多数の沪過モジュールを吊設すると共に、前記各沪過モジュールの下端を嵌合する嵌合口を備えた保持板を前記仕切板に対し下方に離して固定することにより上記嵌合口で各沪過モジュールの下端を支持し、上記保持板の下面外縁沿いに下向きの箇部を設けると共に、前記処理室内下部には上記箇部で囲まれた内部に洗浄用空気を供給する送気管を配設し、上記処理室内に供給した原水を各沪過モジュールを構成する中空糸の外面で沪過し、処理水を中空糸の中空内部を経て前記集水室に得る外圧沪過式の中空

糸型膜分離装置を本出願人は特願昭60-1359  
/4号で提案した。

上記沪過モジュールは多数本の中空糸を多孔の保護筒（プラスチック製の通称トリカルネット）内で集束し、上記保護筒の上端を内部に埋めると共に各中空糸の上端を上面に開口させて中空糸と保護筒の上端部を一体に上端盤で固定し、上記保護筒と中空糸の下端を内部に埋めて一体に固定すると共に、上下方向に貫通した複数の通気孔を有する下端盤を備えている。

上記装置で沪過を行うと時間の経過につれ原水中の濁質が中空糸の外面に捕捉されて付着し、次第に沪過差圧が高くなつて沪過効率が低下するので定期的に、或は隨時に沪過を中断し、送気管から保持板下面の筒部内に空気を供給し、気泡を下端盤の貫通孔から保護筒で囲まれた内部に上昇させ、この気泡と処理室中の水により各沪過モジュールを構成する夫々の中空糸の外面に付着した濁質を剥離（フラッシング）し、次に処理室内から水を塔外に抜出して剥離した

- 5 -

図示の実施例において、1は処理塔、2は処理塔内上部に設けられてその上を集水室3、下を処理室4に区割する仕切板、5…は上端を仕切板2に固定される処理室内に吊設された多数の沪過モジュール、6は保持板、7は上記保持板を仕切板2の下方に離して固定するためのステー、8は上記保持板の下面外縁沿いに下向きに設けた筒部、9は上記筒部で囲まれた内部に洗浄用空気を供給する送気管、10は保持板6の下面に少くとも上記筒部8と同等か、それよりも長く下向きに設けて洗浄空気が入るのを防止した通水管を示す。

各沪過モジュール5は多孔の保護筒11と、上記保護筒の内部で集束された多数本の中空糸12…と、保護筒と中空糸の上下各端部を接着結合した保護筒よりも外径が一回り大きな上端盤13及び下端盤14からなる。上記両盤13、14は筒形のプラスチック製外枠と、この外枠中に充填されて硬化し、保護筒と中空糸の各端部を結合するエポキシ樹脂などの接着層で形成され、保護筒

濁質を処理室から除去する洗浄を行うことが必要である。

（発明が解決しようとする問題点）

しかしながら沪過モジュールの保護筒は上部、中部、下部の全長にわたり一様に孔を有するので、保護筒の内部に放出された気泡の一部は保護筒下部の孔から筒外に抜け出し、処理室の沪過モジュールの間隔中を浮上して洗浄に寄与しなくなるため洗浄効率が悪く、且つ洗浄に時間がかかる。

（問題点を解決するための手段）

そこで本発明は沪過モジュールの保護筒の孔を中部、上部に多く設けたことを特徴とする。

（作用）

洗浄の際に保護筒の内部に放出された気泡は、保護筒の下部は孔が無いか、あつても少ないので、保護筒下部から筒外に抜出すことは無いか、少なく、大部分は中部、上部に達して外に抜出す。

（実施例）

- 6 -

の内部に集束された各中空糸12…の上部は上端盤13を貫通して上端盤の上面に開口し、下端は保護筒の各端と同様に下端盤14中で接着層により塞がれる。尚、下端盤14は中空糸12…の隣接間隔に上下方向の貫通孔14'…を有する。

各沪過モジュール5を取付けるため、仕切板2と保持板6には沪過モジュールと同配置の孔を開設し、この実施例では保持板の上記各孔には嵌合口15として上半部の内径が上向きに拡大する短かい筒を固着し、仕切板2の孔から処理室4内に各沪過モジュール5を降し、その下端盤14を上記嵌合口15にピッタリと嵌合し、その状態に各沪過モジュールの上端を仕切板2の前記孔内に適宜固定する。固定は、例えば図示の如く各沪過モジュールの上端盤の外周に環状溝21を形成し、二つの半円形リング22、22の半径方向内向きの爪22'を上記環状溝21に入れて両リングで環状溝から上の上端盤の上部を囲み、仕切板2の孔の大径な上半部下面の段2'上面に両リングを受止め（上端盤13の環状溝から下の部分は

仕切板の孔の小径な下半部にOリングで気密に嵌合する。）、両リングの上端盤13から上に突出した上端を仕切板の上面と一致させ、仕切板の上から板23を当接し、この板23を仕切板にネジ止めなどして取外し可能にすればよい。尚、板23には沪過モジュールと同配置であるが、半円形リングよりも小さな通水口23'が開設してある。又、板23を外し、沪過モジュールを上に引出したり、或は逆に処理室内に降す作業を容易にするため各半円形リング22には直径方向に棒材の両端を溶接して取手24を設け、両リングの取手24、24を一緒に掴むことができる様にするとよい。

尚、必要に応じ仕切板の上記孔の回りの下面に上端が当接し、下端は嵌合口15を構成する筒の上半部外周に嵌合する多孔のガイド筒16を設けてもよい。又、上記筒嵌合口15を構成する下半部の回りには孔17を1つ或は数個開設して置くことがのぞましい。

沪過を行うには処理室4内に底部の口18から原

- 9 -

こうしてフラッシングを行つたら空気の供給を停止し、処理室内の水を剥離した濁質とともに洗浄廃水として口18から処理塔の外に排出する。この場合、各沪過モジュール中の洗浄廃水は下端盤14の貫通孔14'を通じ、又、保持板6の洗浄廃水は下向きに取付けた通水管10を通じ下に抜く。

又、各沪過モジュールの中空系外面から剥離した濁質がモジュールの下端を嵌合した筒の内周の嵌合口15内に水とともに留ることは、前述の様に筒の回りに孔17を開設して置くことで防止できる。即ち、この孔17は筒の内周に嵌合した各沪過モジュール5の下端盤14の上に連通し、下端盤14で塞がれた嵌合口の内部に残留しようとする水を濁質とともに保持板6上に排出するからである。

こうして、処理室4中の水を口18から全部排水し終つたら、再び沪過を再開する。尚、沪過モジュールの寿命が尽きて交換する等の際は集水室3を覆う頂壁3'を外し、仕切板23ごと沪過モ

水を供給する。これにより原水は各沪過モジュール5の内部に下端盤14の貫通孔14'や、ガイド筒16、保護筒11の孔を通して入り、中空糸12の管壁を透過し、各中空糸の中空部を経て集水室3に集まり、処理筒1の頂部の口19から出、中空糸の外面には原水中の濁質が捕捉されて次第に付着する。

中空糸の外面に付着した濁質によつて沪過差圧が上昇して来たら、沪過を中断して洗浄を行う。それには種々の方法があるが、いずれにしても空気排出口20に接続した排気管の弁を開き、保持板6の下の筒部8で閉まれた内部に送気管9で空気を供給する。

これにより空気は各沪過モジュール5の下端盤14の貫通孔14'からモジュール5の各々の内部に均等に入り、中空糸12の間隔中を気泡となつて浮上する際に水と協同して中空糸の外面に付着した濁質を剥離するフラッシングを行い、処理室の水面上に出た空気は空気排出口20から塔外に排気する。

-10-

モジュール5、保持板6を処理塔1から抜出して取扱うことができる。

さて、沪過モジュール5の保護筒11はポリプロピレンやポリエチレン等の高分子材料によるトリカルボットからなり、従来のものは上下の全長に1～2mm角の孔11'を有していた。このため、フラッシングの際に各沪過モジュールの下端盤14の貫通孔14'から保護筒5で閉まれた内部に放出された気泡の一部は下部の孔から筒外に抜け出し、洗浄に関与しなくなる。

このため保護筒5は第3図に示す様に下部を無孔にするか、孔11'を少く設け、中部と上部に孔11'を多く設ける。好ましくは保護筒の孔11'の全開口面積は保護筒の表面積の5%以下、約2%までとし、そのうち約60%を上部に、約30%を中部に、下端に約10%設ける。

洗浄効率の面からだけ考えると孔11'は保護筒の上部にだけ設けるべきであるのに、下端にも設けるのは、洗浄廃水を下に抜く際に下端盤の貫通孔14'だけではスムーズに抜けず、濁質が淀ん

で内部に残る虞れがあるため、下端の孔11'から外に抜き、嵌合口15の孔17を経由して保持板6上に排出するためである。又、中部にも設けるのは沪過時に原水を保護筒5の内部に導入するためである。そして、下端に孔11'があつても、保護筒の下端内部に入つた空気は浮上するので下端の孔11'からは殆ど外に出ないと共に、中部の孔の全開口面積は上部の孔の全開口面積よりも少ないのでフラッシングの際に気泡は全開口面積が大きい上部の孔11'から筒外に出、中部の孔からは殆ど筒外に出ることがない。

これにより送気管9から筒部8内に供給し、下端盤14の貫通孔14'…から保護筒11で囲まれた内部に供給された空気はその殆どが保護筒の上部から筒外に出る様になり、中空糸の外面に捕捉された濁質を剥離するのに有効に作用する。

本発明の効果を以下に述べる実験により確認した。

分子量80000の中空糸を有する直徑100mmの沪過モジュールを5本内蔵した図示の試験装置

（沪過面積20m<sup>2</sup>）に濁質  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  / ~ 5mg asFe/L を含む原水を流速0.4m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・hで通水して沪過を行い、中空糸の鉄捕捉量が10g asFe/m<sup>2</sup>ICなつた時点で洗浄を行つた。

5本の沪過モジュールの各保護筒が全長均一に孔を有している場合は空気を10分間35Nl/min-エレメント供給して6回洗浄を行つても沪過差圧の回復効率は60%に過ぎなかつた。

しかるに5本の沪過モジュールの各保護筒が下端に10%、中部に30%、上部に60%の開口面積の孔を有する場合、25Nl/min-エレメントで空気を10分間供給し、3回洗浄を行つただけで沪過差圧の回復効率は95%に達した。

尚、上部、中部に設ける孔の一つ宛は幅2mm、高さ5mm程度のものでよいが、下端の孔11'は底辺10mm、高さ10mm程度の△三角形の孔が洗浄廃水を迅速に抜き出すのに好ましい。

又、上部の上端には中部、上部にある孔よりも大きな孔11b、例えば下端の孔と同様な底辺10mm、高さ10mm程度の三角形の孔を設けると、フラッ

シング用の空気は殆どこの上端の大きな孔から外に出るので空気は濁質剥離機能を最大に發揮する。

#### (発明の効果)

本発明により空気フラッシングで中空糸外面に捕捉された濁質を剥離する際、略全量の空気でフラッシングが行えるため少ない空気吹込量で効率的に洗浄でき、空気吹込量、洗浄所要時間、洗浄回数は著しく減少する。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は中空糸型膜分離装置の全体の概略断面図、第2図は同上の一例の拡大断面図、第3図は本発明による沪過モジュールの一例の側面図で、図中、5は沪過モジュール、11は保護筒、12は中空糸、13は上端壁、14は下端板、14'は貫通孔、11'は保護筒の孔を示す。

